

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H03J 7/04

H03J 3/04 H03J 1/06

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98801145.X

[43]公开日 1999年11月24日

[11]公开号 CN 1236506A

[22]申请日 98.4.20 [21]申请号 98801145.X

[30]优先权

[32]97.6.19 [33]EP [31]97201870.9

[86]国际申请 PCT/IB98/00589 98.4.20

[87]国际公布 WO98/58451 英 98.12.23

[85]进入国家阶段日期 99.4.13

[71]申请人 皇家菲利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 A·范贝佐伊詹

E·D·范维尔惠岑

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

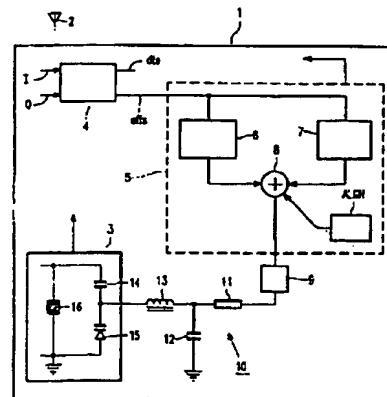
代理人 李亚非

权利要求书1页 说明书6页 附图页数4页

[54]发明名称 数字通信设备

[57]摘要

论述一部带有自动频率控制回路的数字通信设备，例如一部寻呼机。为避免其接收器被错调至相邻的信号频道，需要在一定的范围内对频率偏移进行补偿。通过将短期和长期频率偏移相分离，可提供一个耐用的自动频率控制回路。同时，可以做到最佳的短期偏移补偿。相应地，因温差和寿命因素引起的偏移的范围放宽，成本便可降低。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 数字通信设备包括，一个带有混频器的接收器并且该混频器和一个本机频率产生装置相联接；一个联接至接收器的解调器；一个和解调器联接的微型控制器，用来提供一个频率偏移值，而该频率偏移值是一个代表本机频率产生装置的输出频率的频率值和一个代表欲选频率的频率值的差值；一种根据频率偏移值来调整本机频率产生装置的频率的频率调整装置，其特征在于，微型控制器处理频率偏移值，使得长期频率偏移和短期频率偏移相分离，并且此频率调整装置还包括一个随被分离出来的长期频率偏移而不断更新的频率调整参考值。

2. 根据权利要求 1 的数字通信设备，其中，频率调整参考值是预置的，以使其频率偏移等于零。

3. 根据权利要求 1 或 2 的数字通信设备，其中短期频率偏移和长期频率偏移是分别由时间长度在本质上是不同的时间周期内的频率偏移值的平均值来确定的。

4. 根据权利要求 3 的数字通信设备，其中频率调整控制值和频率调整参考值是根据一个预设功能而互相关联的。

5. 根据权利要求 4 的数字通信设备，其中预设功能作为一个查找表而存于微型控制器内。

6. 根据权利要求 3 的数字通信设备，其中该数字通信设备是一部导呼机，其频率偏移值由其所接收的同步字所确定。

说 明 书

数字通信设备

5 本项发明涉及一个数字通信设备。该设备包括一个带有和本机
频率产生装置相耦合的混频器的接收器，一个联接至接收器的解调器，
一个与解调器相联接的微型控制器，以便当本机频率产生装置
的输出频率和欲选频率不同时可提供频率偏移值，以及根据该频率
偏移值来调整本机频率产生器的调频装置。此数字通信设备可以是
10 传呼机，或是任何其它适用的数字通信设备如蜂窝或无线电话，等等。
而有关的接收器可以是一个超外差式接收器，或一个直流变换
正交接收器，或是任何其它适用的接收器。

15 一个此类的数字通信设备可于欧洲专利申请 EP 0735 675 A2 详
知。已知的设备具有自动频率控制(AFC)回路，以便根据本机振荡器
频率与欲选频率之偏移值来调整本机振荡器的频率。为避免错调
至相邻的强信号频道，该通信设备内的频率补偿只能在有限的范围
内进行。该通信设备带有温敏装置，以便在自动频率控制回路内计
入温度的影响。此温敏装置使该通信设备较为复杂。此外，因如寿
命因素而无法度量其长期使用情况下的影响。因此，经过一段长时
20 间，该通信设备将不符其技术指标。

本项发明的一个目的，在于提供一个更为耐用的，而且同时计
入长期及短期频率偏移影响的通信设备。

25 为此目的，依据本项发明的通信设备的特征为，设置微型控制
器来处理的频率偏移值，使得长期频率移和短期频率偏移相分离，
从而频率调整设备中包含一个频率调整参考值，该参值随着分离出
来的长期频率偏移而不断更新。同时，在各种情况下，短期频率移
动补偿应获得最大的效能，此类短期频率偏移有温度改变所造成
的偏移，有共信道干扰所造成的偏移等。由于可允许较大的温差及寿

命因素所带来的频率移动，相应地，成本也降低。本项发明基于对采用相对长期的频率调整参考值有清晰的认识，该参考值随长期频率移动而改变，例如好像本机频率产生装置内的参考晶体等元器件的寿命因素的影响所产生的频率偏移。此外，意外因素所造成的类似于寿命因素的影响，也可以补偿。比如，接收器跌落而造成的振动，可引起晶体振荡器的参数值突然改变。此类准短期的频率偏移最初被计入短期频率偏移而获部分补偿，而在长期频率移动影响的补偿机制之下将最终获得全部补偿。

在独立权利要求中给出了本项发明的数字通信设备的实施例，将提出相关联的权利要求。权项 2 要求此数字通信设备须在工厂优化调试方可出售。权项 3 要求对短期频率偏移和长期频率偏移要完善分离，例如，短期频率偏移是对数分钟的频率偏移平均值，而长期频率偏移是指数个月的频率偏移平均值。权项 4 要求参考值和控制值之间的非线性关系或任何其它已知的关系必须被计入，从而权项 5 给了一个优选实施例。权项 6 要求对传呼机的频率偏移值有适当的测试。总而言之，该解调器是数字解调器，此类解调器具有可提供频率偏移值的功能。

本发明以举例方式详述如下，并参考有关的示意图。

图 1 示出一个根据本发明的数字通信装置的功能框图。

图 2 示出一个根据本发明的包含硬件/软件在内的频率调整方式。

图 3 示出作为时间函数的频率偏移示意图，以便展示频率调整的具体操作。

图 4 是长期频率偏移补偿的流程图。

图 5 是短期频率偏移补偿的流程图。

图 6 是寄存器状态，以进一步展示频率调整的具体操作。

在所有的符号中，同一的参考数值用于同一的符号。

图 1 结构性地示出依据本发明的一个数字通信设备 1 的功能示

意图。该数字通信设备 1 包括一个天线 2, 该天线 2 耦合至具有混频器的接收机上。此种通信设备的结构是众所周知, 在此不示出具体细节。该数字通信设备 1 还包括一个作为本机频率产生装置的本机振荡器 3, 并且联接至混频器的接收端。一个解调器 4 被联接至混频器的一个输出端(未示出)。本机频率产生装置可以是任何其它适用的装置, 例如受控同步装置等等。最好进行正交解调, 产生正交信号 I 和 Q。解调器 4 提供已解调数据 dta 和一个频率偏移值 offs。这样的一个解调器 4 本也是众所周知。频率偏移值 offs 表示本机振荡器 3 的输出频率的频率值与欲选频率的频率值之差。在该数字通信设备 1 是一部选择寻呼机的情况下, 该寻呼机可被调至特定的频道。必须防止该寻呼机或任何其它适用的数字通信设备被调谐到非所需的相邻信号频道, 如果频率调整回路工作不正常便会有这种情况发生。根据本发明, 可提供一个非常耐用的频率调整回路(自动频率调整 AFC), 特别可消除由于诸如器件寿命因素所带来的长期频率移动的影响, 亦可消除由于诸如温度变化所带来的短期频率移动的影响。通过将长期频率偏移和短期频率偏移相分离, 可以完成这样的自动频率调整。频率调整设备包括一个随已区分出来的长期频率偏移而不断更新的频率调整参考值 REF。而将长期和短期频率移动相分离是由一个微型控制器 5 完成, 该微型控制器 5 含有随机存储器 RAM, 可编程只读存储器 EEPROM 和只读存储器 ROM, 以及若干寄存器, 将所测频率偏移值 offs 取均值并分离。此种微型控制器的结构也是耳熟能详, 本文不再细释。例如, 分别以一分钟和一个月为基准, 短期频率偏移均值可在处理单元 6 中得出, 而长期频率偏移均值可在单元 7 中得出。两种均值经组合单元 8 组合。为获得适当的 AFC 初值, 可在加工安装时在组合单元 8 中置入初值 ALGN。通常选择将 AFC 的初值置于 AFC 范围的中间位置, 并将偏移值调至零, 或者可用常备的软件将偏移值调至零而无需人工操作。组合单元 8 的输出提供给数/模转换器 9, 且转换器 9 的输出电压被输出至包括一个

电阻器 11, 一个电容 12 和一个线圈 13 的滤波器 10. 线圈 13 的另一端同时联接至一个电容器 14 和一个变容二极管 15, 该两器件串联之后再与本机振荡器 3 的振荡晶体 16 相并联。

图 2 所示为一个基于本发明的带有硬件/软件的频率调整装置。

解调器 4 内的一个频率偏移检测器 20 如图所示。寄存器 21 存有控制数/模转换器的现行 AFC 控制值。频率偏移检测器 20 检测到的任何新的频率偏移 $offs$, 经偏移值 - AFC 值转换器 23 转换为一个 AFC 值后被存入新 AFC 控制值寄存器 22. 图中短期偏移补偿单元 24 所示之短期偏移补偿回路, 会按既定的时间间隔更新存于寄存器 21 内的当前 AFC 控制值. 存于寄存器 25 内的偏移补偿临界值可用作此次更新的一个输入, 之后的数值由特定的应用来确定并且为一定值。例如, 一部传呼机, 偏移补偿临界值可为 2KHz, 而由图中长期偏移补偿单元 27 所示之长期偏移补偿回路所提供并存于寄存器 26 内的 AFC 参考值 REF, 可用作更新寄存器 21 内的当前 AFC 控制值的第二个输入。参考值 REF 代表由长期偏移补偿回路所提供的寿命信息, 如所述, AFC 参考值 REF 的更新是极其缓慢的。举例而言, 假设当前 AFC 控制值是 4KHz, 而实际的接收器偏移是 3KHz, 则检测器 20 检测到一个新的偏移值 $offs$ 为 -1KHz. 经加法器单元 28 相加后, 新的 AFC 控制值即是 +3KHz, 它代表该数字通信设备 1 的实际频率偏移。虽然短期偏移补偿回路的最大偏移补偿范围被限制为 2KHz, 但因期限制范围与 AFC 参考值 REF 有关, 所以可对 3KHz 进行补偿。在本例中, 已假设长期偏移 +2.5KHz 经过一个长周期而被检测到, 比如若干个月的时间。

图 3 为作为时间 t 的函数的频率偏移示意图, 以便图解频率调整的操作. 因寿命因数所引起的频率偏移 $offs$, 如图中曲线 30, ppm 示出. 紧靠曲线 30 下面, 是作为时间 t 函数的被更新的参考值 REF, 还表示了正偏移补偿临界曲线 31 和负偏移补偿临界曲线. 如图所示, 根据本发明, 全部正负补偿范围 R1 和 R2 在相应的时间区间内都是

可用的。AFC 参考值 REF 存于 RAM 之中，并经固定时间间隔，比如每天一次，复制到 EEPROM 中，以免在电源电压低于 RAM 保持电压时长期偏移参考值被丢失，在更换数字通信设备 1 的电源电池时，5 可能会出现这种情况。补偿范围需受限制，是因为否则的话接收器会被错调至相邻强信号频道。如果没有本发明所提供的将长期/短期偏移补偿相分离的方法，则在有关时间区间内，无论正或负的偏移范围将会超出补偿范围。

图 4 所示为长期偏移补偿的流程图。偏移值 offs 在单元 40 被检测，10 并在单元 41 被转换为新的 AFC 值 new-AFC。在单元 42，新的 AFC 值 new-AFC 被存于寄存器 22。在单元 43，AFC 参考值 REF 改变成为 $REF + ((new-AFC)-REF)/2^n$ ，n 是整数。在单元 45，完成新的长期偏移 AFC 值的计算。上述计算的结果是比如以一个月为周期的长期的新 AFC 控制值的算术平均值。

图 5 所示为短期偏移补偿的流程图。偏移值 offs 在单元 50 被检测，15 并在单元 51 被转换为新的 AFC 值 new-AFC。在单元 52，新的 AFC 值 new-AFC 被存于寄存器 22。在单元 53，从 AFC 参考值 REF 中减去存贮的新的 AFC 控制值 new-AFC，并将其差值与偏移补偿临界值 off-lim 相比较。单元 54 中，当前 AFC 控制值被定义为：如果单元 53 中的比较结果为负数，就等于新的 AFC 控制值。在单元 55 中，20 当前 AFC 控制值变为 AFC 参考值 REF 和偏移补偿临界值 off-lim 的和。单元 56 表示完成短期偏移补偿的计算流程。

图 6 所示寄存器状态以进一步图示长期频率偏移补偿的操作过程。例如，当前 AFC 参考值 pros-REF，6 比特存于一个 21 位寄存器内的最高位置上面。pros-REF 的初值可在加工安装时被预置，AFC 初值的其余 15 位置零。从当前 AFC 值 pre-AFC 减去经计算所得之 6 位新的 AFC 平均值 new-AFC，其差值加在 21 位寄存器的最低位处。与此同时，这个差值 DIF 除以 2^{15} 之后再加到参考值上，于是，须经过 2^{15} 次计算才能再将平均差值加到参考值上或者从参考值减去。假

99.04.13

99.04.13

设每分钟 进行一次计算，需要 32768 分钟或大约 23 天时间才能从目前的差值回归到参考值。在此长周期内，任何温度变化都已被平均化，以便可以完成因寿命因素而带来的偏移所需要的补偿。

根据上述观点，一个本领域技术人员可以在后附权利要求书所定义的有关本发明的精髓和范畴之内做出许多不同的演变，也就是说，本发明不限于所举的范例。

5

说 明 书 附 图

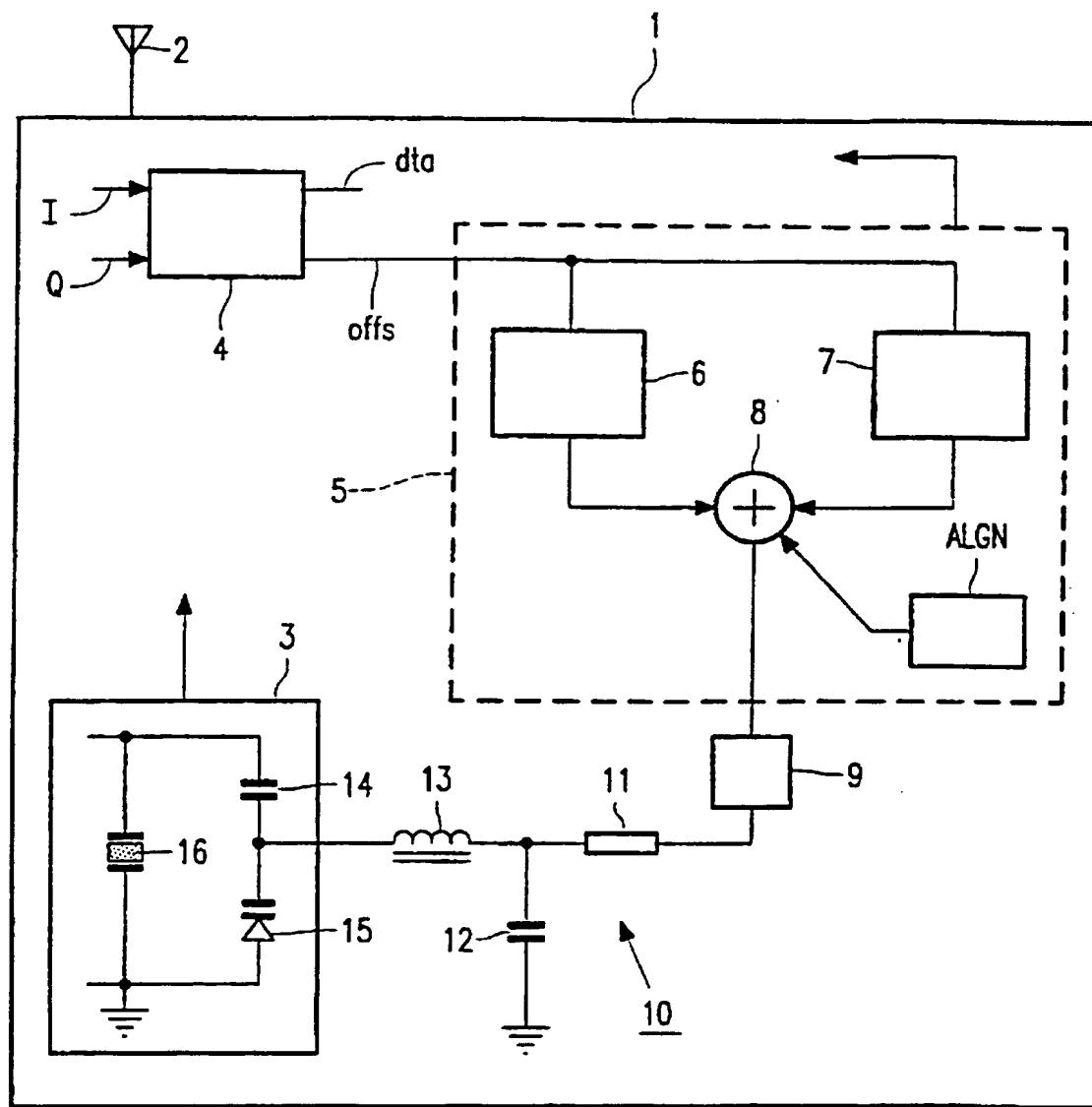


图 1

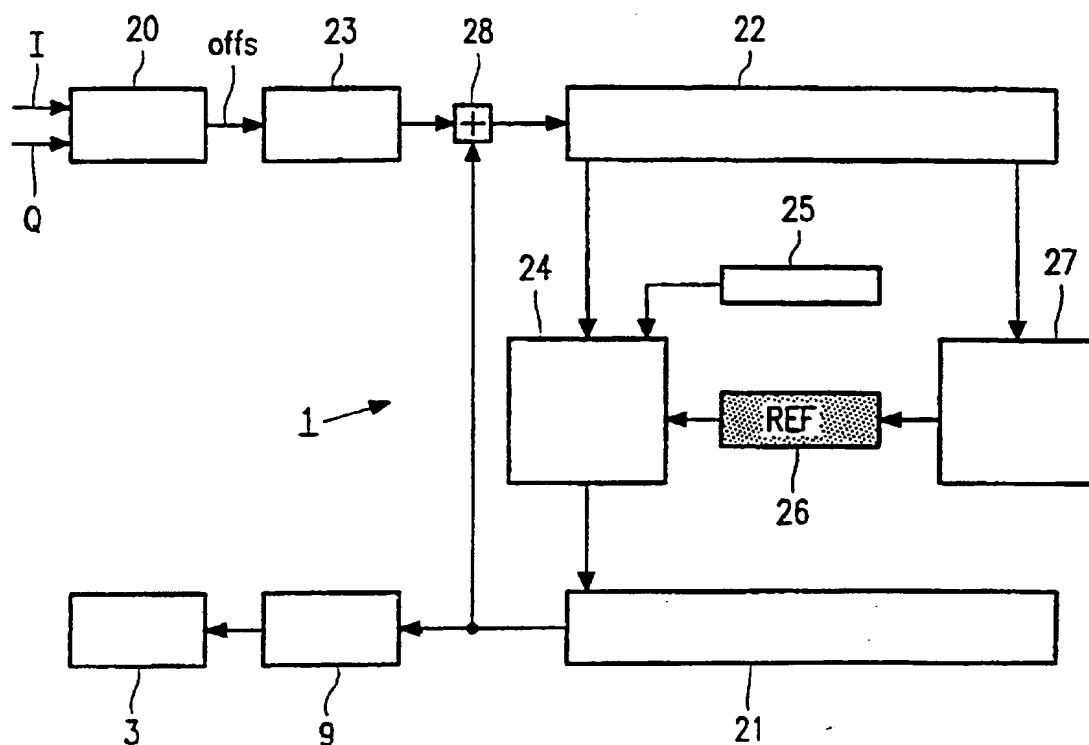


図 2

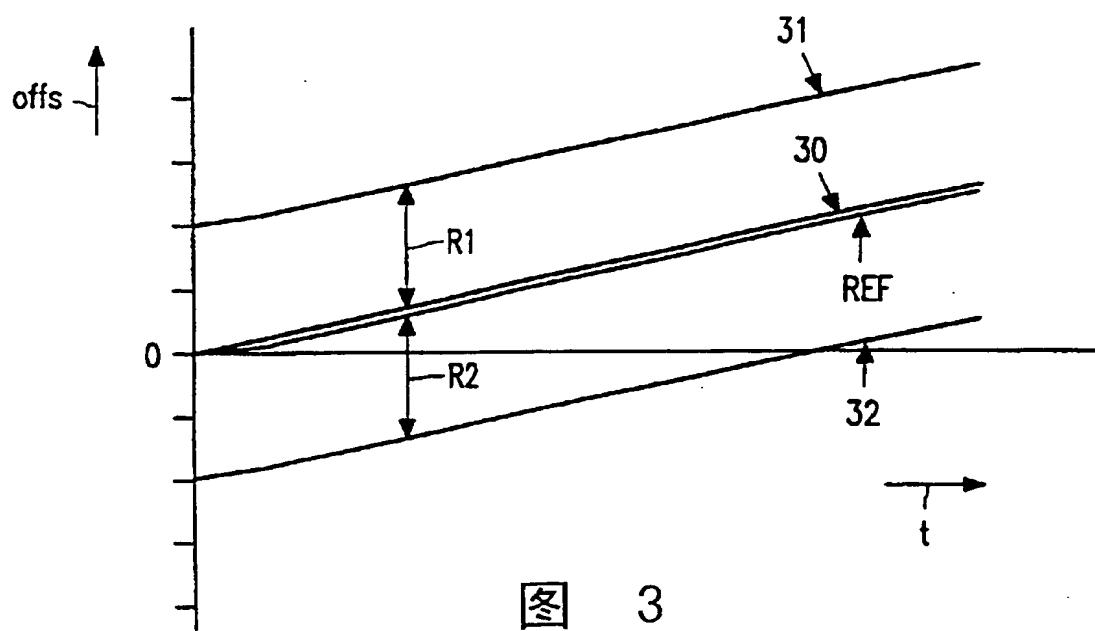


図 3

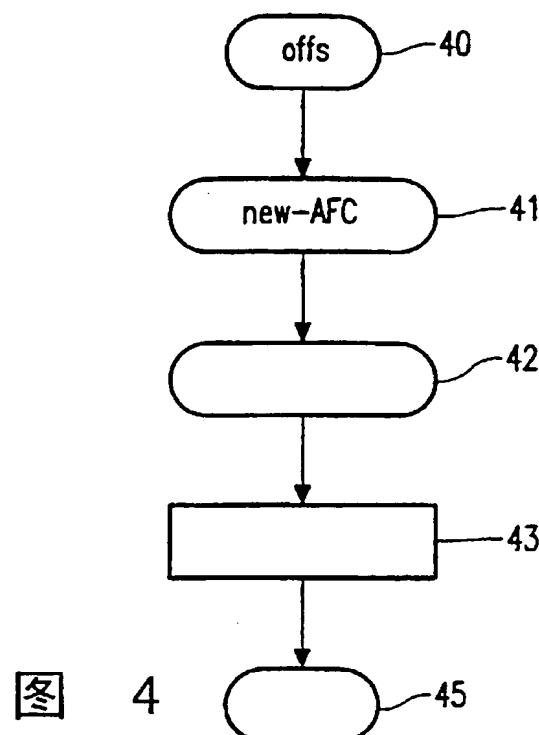


图 4

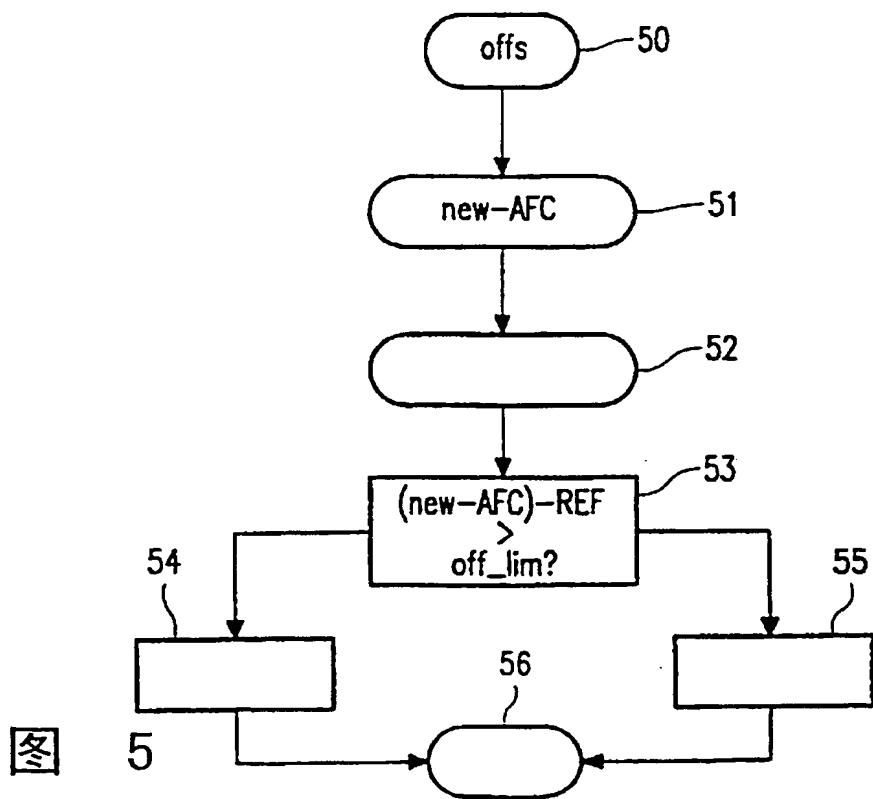


图 5

99-04-10

49-04-10

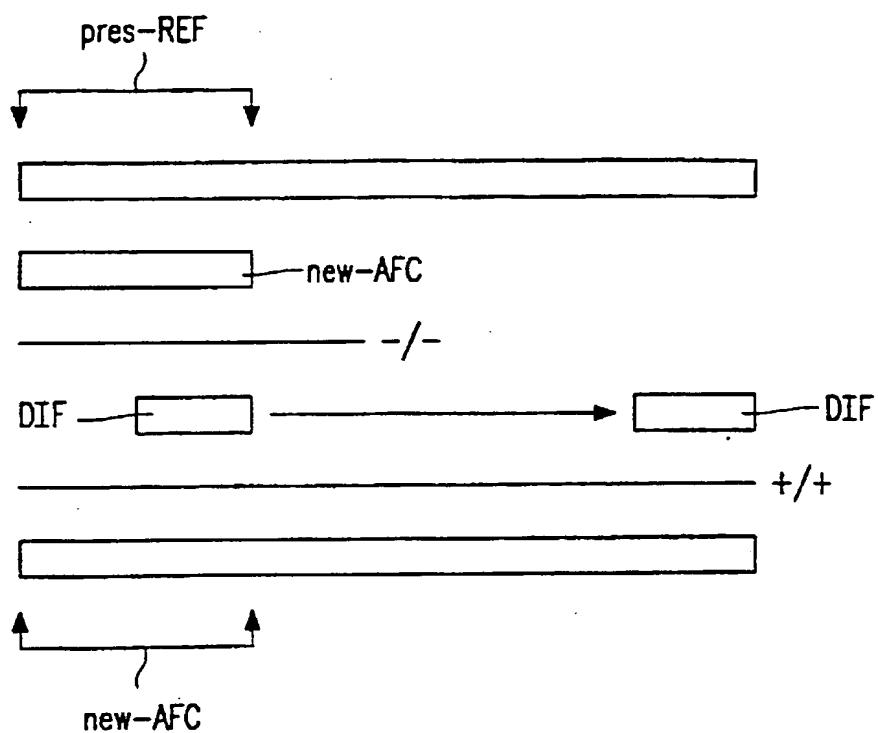


图 6